

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-254988

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl.

H04N 1/407

G06T 5/00

H04N 1/52

(21)Application number : 06-044143

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 15.03.1994

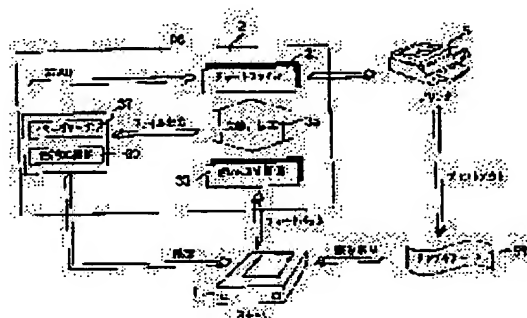
(72)Inventor : TADENUMA HIRONOBU  
ICHINOSE SHUICHI

## (54) COLOR IMAGE PROCESSING SYSTEM AND DATA CORRECTING SYSTEM FOR THE SAME

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a data correcting system with which a reproduced image can precisely reproduce the color of a source image even when there is the difference of input/output characteristics between an image reader and a printer in a color image processing system.

**CONSTITUTION:** A chart file prepared inside a computer 3 is transmitted to a printer 5 and a sample chart 51 is printed out. This sample chart 51 is read by an image scanner 1 and at the computer 3, those read data are compared with the chart file. Then, a  $\gamma$  curve table 37 and a color correction coefficient 39 are calculated and down loaded to the image scanner 1 so that the gray density and color of the read data can be corrected into that of the chart file. After wards, the image scanner 1 transmits the read data to the computer 3 after executing the gray density correction and the color correction to those data while using the  $\gamma$  curve table 37 and the color correction coefficient 39.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3520550

[Date of registration] 13.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-254988

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/407

G 0 6 T 5/00

H 0 4 N 1/52

H 0 4 N 1/40

1 0 1 E

G 0 6 F 15/68

3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-44143

(22) 出願日 平成6年(1994)3月15日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 藤沼 洋伸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 一ノ瀬 修一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

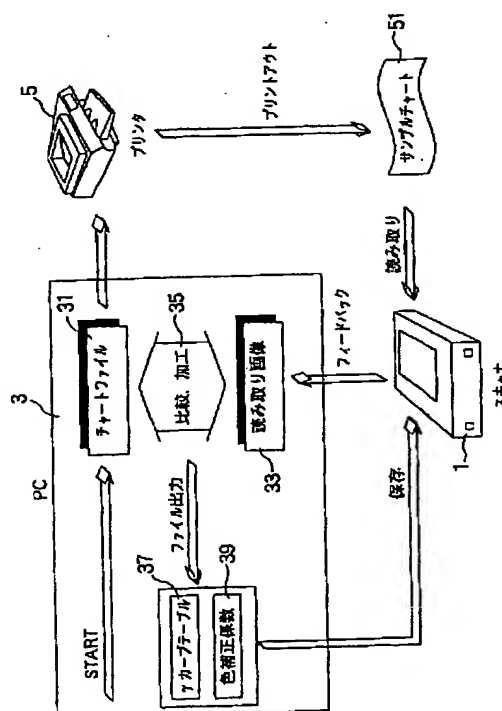
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラー画像処理システムおよびそのデータ補正方式

(57) 【要約】

【目的】 カラー画像処理システムにおいて、画像読取装置とプリンタとの間に入出力特性の相違があっても、再生画像が原画像の色を忠実に再現できるようにするためのデータ補正方式を提供する。

【構成】 コンピュータ3内に用意してあるチャートファイル31をプリンタ5に送って、サンプルチャート51をプリントアウトする。このサンプルチャート51をイメージスキャナ1で読取り、コンピュータ3において、その読取りデータとチャートファイルとを比較して、前者のグレー濃度及び色彩を後者のそれに補正できるようなγカーブテーブル37及び色補正係数38を演算し、これをイメージスキャナ1にダウンロードする。以後、イメージスキャナ1では、読取ったデータに対してγカーブテーブル37及び色補正係数38を用いたグレー濃度補正及び色彩補正を行なって、コンピュータ3に送る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像の読取り装置とプリント装置とをもつカラー画像処理システムのためのデータ補正方式において、

所定のチャートファイルを前記プリント装置に与えてサンプルチャートをプリントアウトさせるチャート出力手段と、

前記読取り装置が前記サンプルチャートを読取ったサンプル読取りデータに基づき、前記サンプル読取りデータを前記チャートファイルの対応するデータに補正できるようなキャリブレーションデータを演算するキャリブレーションデータ演算手段と、

前記キャリブレーションデータを用いて、前記プリント装置に与えられるべきプリント対象データの補正を行うキャリブレーション手段と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項 2】 請求項 1 記載の方式において、前記キャリブレーションデータが、グレー濃度を補正するためのγキャリブレーションデータと、色彩を補正するためのカラーキャリブレーションデータとを含み、前記キャリブレーション手段が、前記プリント対象データに対して補正を行う場合、先に前記γキャリブレーションデータを用いたグレー濃度の補正を行い、その後前記カラーキャリブレーションデータを用いたカラー補正を行うことを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項 3】 請求項 2 記載の方式において、前記カラーキャリブレーションデータは、前記プリント対象データの 3 原色成分に乘算されるべき  $3 \times 3$  のマトリックスフィルタであることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項 4】 請求項 1 記載の方式において、前記プリント装置として、複数の異なる機種が選択的又は同時に採用可能であり、採用可能な前記複数機種をそれぞれ用いて前記サンプルチャートをプリントアウトした際にそれぞれ演算された前記複数機種に関するキャリブレーションデータを、を保存するキャリブレーションデータ保存手段と、保存された前記複数機種に関するキャリブレーションデータの中から、実際に採用される機種に関するキャリブレーションデータを選択して、前記キャリブレーション手段に供給するキャリブレーションデータ選択手段と、を更に備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項 5】 請求項 1 記載の方式において、前記キャリブレーションデータが、グレー濃度を補正するためのγキャリブレーションデータを含み、前記キャリブレーションデータ演算手段が、前記サンプル読取りデータに対して、グレー濃度の分布範囲を高濃度側へ拡大する正規化処理を行うグレー濃度

正規化手段と、

前記正規化処理が行われた前記サンプル読取りデータのグレー濃度を、前記チャートファイルのデータのグレー濃度に補正するための変換データを演算して、この変換データを前記γキャリブレーションデータとする変換データ演算手段と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項 6】 請求項 1 記載の方式において、前記キャリブレーションデータが、グレー濃度を補正するためのγキャリブレーションデータを含み、前記キャリブレーションデータ演算手段が、前記サンプル読取りデータのグレー濃度値を一方にスキャンして濃度値の変化点を検出する濃度変化検出手段と、

前記検出された変化点における前記サンプル読取りデータのグレー濃度値を、前記変化点に対応する前記チャートファイルのデータのグレー濃度値に変換するための変換データを作成し、この変換データを前記γキャリブレーションデータとする変換データ作成手段とを備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項 7】 請求項 1 記載の方式において、前記キャリブレーションデータが、色彩を補正するためのカラーキャリブレーションデータを含み、前記キャリブレーションデータ演算手段が、前記チャートファイル内の前記プリント装置が出力可能な範囲内にある所定の色彩、に対応した色彩データだけを前記サンプル読取りデータ中からサンプリングする色彩サンプリング手段と、

前記サンプル読取りデータ中からサンプリングされた色彩データを前記チャートファイル内の対応するデータに補正するための変換データを演算し、この変換データを前記カラーキャリブレーションデータとする変換データ演算手段と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項 8】 請求項 1 記載の方式において、前記キャリブレーションデータが、色彩を補正するためのカラーキャリブレーションデータを含み、前記キャリブレーションデータ演算手段が、前記チャートファイル内の前記プリント装置が出力可能な範囲外にある所定の色彩、に対応した色彩データだけを前記サンプル読取りデータ中からサンプリングする色彩サンプリング手段と、

前記サンプル読取りデータ中からサンプリングされた色彩データを前記チャートファイル内の対応するデータに補正するための変換データを演算し、この変換データを前記カラーキャリブレーションデータとする変換データ演算手段と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項 9】 請求項 1 記載の方式において、

前記キャリブレーションデータが、色彩を補正するためのカラーキャリブレーションデータを含み、  
前記キャリブレーションデータ演算手段が、  
前記サンプル読取りデータの3原色成分値と前記チャートファイルのデータの3原色成分値との間の誤差を最小とするような $3 \times 3$ のマトリックスフィルタを演算するマトリックスフィルタ演算手段と、  
前記演算されたマトリックスフィルタの3原色に対する明度成分を同一値とするための正規化処理を行い、正規化処理された前記マトリックスフィルタを前記カラーキャリブレーションデータとするマトリックス正規化手段と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項10】 カラー画像の読取り装置とプリント装置とをもつカラー画像処理システムのためのデータ補正方法において、

所定のチャートファイルを前記プリント装置に与えてサンプルチャートをプリントアウトさせる過程と、  
前記読取り装置が前記サンプルチャートを読取ったサンプル読取りデータに基づき、前記サンプル読取りデータを前記チャートファイルの対応するデータに補正できるようなキャリブレーションデータを演算する過程と、  
前記キャリブレーションデータを用いて、前記プリント装置に与えられるべきプリント対象データの補正を行う過程と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【請求項11】 カラー画像の読取り装置とプリント装置とをもつカラー画像処理システムであって、  
所定のチャートファイルを前記プリント装置に与えてサンプルチャートをプリントアウトさせ、前記読取り装置で前記サンプルチャートを読取り、これによって得たサンプル読取りデータを前記チャートファイルの対応するデータに補正できるようなキャリブレーションデータを演算するキャリブレーションデータ演算手段と、  
前記キャリブレーションデータ演算手段で得た前記キャリブレーションデータを記憶するキャリブレーションデータ記憶手段と、

前記キャリブレーションデータを用いて、前記プリント装置に与えられるべきプリント対象データの補正を行うキャリブレーション手段と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システム。

【請求項12】 請求項11記載のカラー画像処理システムを構成するカラー画像の読取り装置が、前記キャリブレーションデータ演算手段で得た前記キャリブレーションデータを記憶するキャリブレーションデータ記憶手段と、プリント対象データの補正を行うキャリブレーション手段とを有し、入力データに対して、前記キャリブレーションデータを用いて前記プリント装置に出力するプリント対象データの補正を行い、該補正データを出力することを特徴とするカラー画像処理システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラー画像の読取り機能とプリントアウト機能とをもつ例えばコンピュータ画像処理装置、複写装置、ファクシミリ通信方式のようなカラー画像処理システムにおいて、プリントアウトされた再生画像のグレー濃度及び色彩の再現性を向上させるためのデータ補正技術に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】この種の装置の典型的なシステム構成例は、イメージスキャナのような原画像の読取装置と、読取られた画像データに種々の処理を施すホストコンピュータと、ホストコンピュータから画像データを受けて画像をプリントアウトするカラープリンタとを組合わせたものである。こうしたシステムで発生する一つの問題は、プリントアウトされた再生画像が、原画像のもつグレー濃度や色彩を忠実に再現していないという現象である。

【0003】この現象の主たる原因は、画像読取装置の入出力特性とプリンタのそれとが相違することにある。どのような装置でも非線形の入出力特性をもつが、一般に、画像読取装置のそれは比較的線形特性に近く、一方、プリンタのそれは比較的に非線形性が顕著である。その結果、プリントアウトされた再生画像は、原画像に対するグレー濃度及び色彩の忠実な再現性（以下、単に「色再現性」という）が良好でなくなる。

【0004】また、プリンタは濃度範囲の全範囲を出力できるものではなく、特に極端に濃度の高い領域の出力が不可能である。このことも、色再現性を悪化させる一つの原因である。

##### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、カラー画像処理システムでは画像読取装置の入出力特性とプリンタのそれとが相違するために、及び、プリンタの出力可能な濃度範囲が狭く限定されているために、プリントアウトされた再生画像において良好な色再現性が得られないという問題がある。

【0006】従って、本発明の主たる目的は、カラー画像処理システムにおいて、画像読取装置とプリンタとの間に入出力特性の相違があっても、再生画像が原画像の色を忠実に再現できるようにするためのデータ補正方式を提供することにある。

【0007】また、本発明の副なる目的は、このデータ補正方式において、プリンタの出力可能な濃度範囲に限界があっても、出来るだけ良好な再生画像が得られるようにするための改良を提供することにある。

【0008】更に、本発明の別の目的は、このデータ補正のための演算処理をコンピュータを利用して行うに当たり、できるだけ簡単な処理手順でこれを行えるようにすることにある。

【0009】また、本発明の更に別の目的は、このデータ補正方式において、システム構成の変更に出るだけフレキシブルに対応し易くするための改良を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るデータ補正方式は、カラー画像の読取り装置とプリント装置とをもつカラー画像処理システムに適用されるものであって、所定のチャートファイルをプリント装置に与えてサンプルチャートをプリントアウトさせるチャート出力手段と、プリントアウトとしたサンプルチャートを読取り装置で読取ったサンプル読取りデータに基づき、このサンプル読取りデータを上記チャートファイルの対応するデータに補正できるようなキャリブレーションデータを演算するキャリブレーションデータ演算手段と、演算したキャリブレーションデータを用いて、プリント装置に与えられるべきプリント対象データの補正を行うキャリブレーション手段とを備えることを特徴とする。

【0011】好適な実施例では、キャリブレーションデータは、グレー濃度を補正するためのγキャリブレーションデータと、色彩を補正するためのカラーキャリブレーションデータとを含む。ここで、γキャリブレーションデータは例えば、入力されたグレー濃度値を別の濃度値に変換して出力するような変換テーブルであり、また、カラーキャリブレーションデータは例えば、色彩を示す3原色成分に乘算される3×3のマトリックスフィルタである。そして、プリント対象データを補正する場合、まずγキャリブレーションデータによるグレー濃度補正を行ない、その後カラーキャリブレーションデータによる色彩補正を行なう。

【0012】好適な実施例では、プリント装置と読取り装置とコンピュータとからシステムが構成されており、キャリブレーション手段は読取り装置内に設けられ、読取り装置により読み取られた画像データに対してのみ補正が行なわれるようになっていいる。しかし、コンピュータ内にキャリブレーション手段を設けることにより、読取り装置で読取られた画像データであるか否かに関係なく、プリント装置に送られるべきデータには全て補正が施せるようにしてもよい。また、プリント装置として複数の異なる機種が同時に又は選択的に使用される可能性がある場合には、それら機種毎のキャリブレーションデータを予め演算して保存しておき、実際に使用する機種に応じて、補正に用いるキャリブレーションデータを選択するようにすることもできる。

【0013】好適な実施例では、γキャリブレーションデータを演算する場合、まず、サンプル読取りデータに対して、そのグレー濃度値の分布範囲を高濃度側へ拡大するような正規化処理を行なう。その後、正規化処理したサンプル読取りデータのグレー濃度値をスキャンして濃度値の変化点を検出し、この変化点におけるサンプル

読取りデータのグレー濃度値と、これに対応するチャートファイルのグレー濃度値とから、前者を後者へ変換するような変換データを作成してこれをγキャリブレーションデータとする。

【0014】好適な実施例では、カラーキャリブレーションデータを演算する場合、まず、チャートファイル内のプリント装置の出力可能範囲内に存在する所定の色彩、に対応した色彩データ(3原色成分データ)だけをサンプル読取りデータ中からサンプリングする。次に、このサンプリングした色彩データと、これに対応するチャートファイル内の色彩データとの誤差が最小になるように、3×3のマトリックスフィルタを計算する。その後、このマトリックスフィルタの3原色に対する明度成分が同一値(例えば、“1”)になるように正規化処理を行ない、この正規化処理を行なったマトリックスフィルタをカラーキャリブレーションデータとする。尚、上記サンプリングでは、場合によっては、プリント装置の出力可能範囲外の色彩に対応する色彩データのみをサンプリングするよにした方がよいこともある。

#### 【0015】

【作用】このシステムでは、まず、所定のチャートファイルがプリント装置に与えられ、チャートファイルにより記述されたサンプルチャートがプリントアウトされる。このプリントアウトされたサンプルチャートには、プリント装置の入出力特性が反映されている。次に、このサンプルチャートが読取り装置によって読取られる。このサンプルチャートの読取りによって得られたデータには、プリント装置の入出力特性に重ねて読取り装置の入出力特性も反映されている(読取り装置の入出力特性は殆ど線形であるため、実質的にはプリント装置の入出力特性が反映されている)。次に、この読取りデータに基づいて、これを元のチャートファイルのデータに補正できるようなキャリブレーションデータが演算される。

【0016】従って、このキャリブレーションデータは、実質的にプリント装置の入出力特性とは逆の特性をもった変換データとなる。以後、このキャリブレーションデータを用いて、プリント対象データが補正され、そしてプリント装置に送られる。その結果、キャリブレーションデータによる補正とプリント装置の入出力特性とが相殺して、忠実な色再現性をもった画像がプリントアウトされる。

【0017】また、キャリブレーションデータは、実際に使用するプリント装置の入出力特性に応じたものとなるから、そのプリント装置にとって最適の補正を行なうことが可能であり、また、プリント装置の機種が変わっても自由に対応できる。従来の技術として(例えば、特開平3-76471、特開平5-183740)、予めROM内に用意してあるキャリブレーションデータのセットの中から適当なものを選んで使用するものがあるが、この公知技術に比較して、本発明の方式の方が補正の最

適性やプリント装置の変更に対する対応の自由度が高い。さらに、この2つの公知技術では、サンプルチャートとして予め用意したものを使用するが、本発明の方式はプリント装置にデータを与えてプリントアウトさせたものを使用するため、予め用意したサンプルチャートの色範囲に制限されることなく、可能性のある全ての色をカバーでき、将来の色再現性の広いプリント装置にも対応できる。

【0018】また、本発明の方式では、演算したキャリブレーションデータをキャリブレーション手段から独立して利用できるようにすれば、プリント装置の特性や色補正係数を測定するための測定機としても、システムを利用できる。

【0019】後述する実施例のようなプリント装置と読取り装置とコンピュータとからなるシステムでは、キャリブレーション手段は読取り装置に置くこともできるし、コンピュータに置くこともできるし、プリント装置に置くこともできる。読取り装置に置いた場合は、比較的頻繁に行なわれ易い、プリント装置やコンピュータやコンピュータ内のアプリケーションソフトの変更に対して、対応が容易であるというメリットがある。一方、コンピュータ内に置いた場合は、プリント装置の変更に対応し易い、コンピュータのOSに置けばアプリケーションの変更にも対応できる、といったメリットの他に、読取り装置を経ずに入力されたデータに対しても補正が行なえる、という第3のメリットがある。この第3のメリットは、プリンタ装置に置いた場合にも得られる。

【0020】また、プリンタ兼用の複写装置やファクシミリ送受信機のように、自システムの読取り装置を経ないで入力されるデータをプリントアウトする用途の多いシステムでは、上記した第3のメリットは特に有利であるから、この種のシステムではキャリブレーション手段は読取り装置以外の部分に設けられるのが望ましい。

【0021】プリント装置として複数の機種を選択的又は同時的に使用する可能性のあるシステムでは、それら複数の機種のキャリブレーションデータをシステム内に保存しておいて、実際に使用する機種に応じて選択するようにすれば、どの機種にも自由に対応できるというメリットが得られる。

【0022】本発明の方式において、キャリブレーションデータとして、グレー濃度補正用のγキャリブレーションデータと、色彩補正用のカラーキャリブレーションデータとを用意し、プリント対象データに対して、先にγキャリブレーションデータによるグレー濃度補正を行ない、その後、カラーキャリブレーションデータによる色彩補正を行なうようにすると、場合によっては、比較的簡単な色彩補正の処理だけで、高い色再現性が得られる。即ち、従来知られている色彩補正の処理として（例えば、特開平5-122513）、原データに対して対数変換カーブによる輝度データ変換処理を行なって高濃

度領域の情報量を広げた後、3×3マトリックスフィルタによる色補正を行ない、その後にグレー濃度補正を行なう、という3段階の処理がある。ところが、上記の様にγキャリブレーションデータによるグレー濃度補正を先に行なうと、特に、入出力特性の非線形性が顕著なプリント装置（例えば、インクジェットプリンタ）を用いたシステムの場合には、γキャリブレーションデータが上記対数変換カーブに非常に近い変換特性をもつことになるために、このグレー濃度補正だけで、従来技術の輝度変換処理とグレー濃度補正処理とを同時に行なった効果が得られる。そのため、γキャリブレーションデータによるグレー濃度補正と、3×3マトリックスフィルタによる色彩補正の2段階の処理で、従来の3段階処理と実質的に同等の高い色再現性が得られる。

【0023】γキャリブレーションデータを演算する場合に、サンプル読取りデータに対して、グレー濃度の分布範囲を高濃度側へ拡大する正規化処理を行うようにすると、プリント対象データをプリントアウトした再生画像における高濃度領域でのダイナミックレンジが広がるため、見栄えの良い再生画像が得られる。

【0024】また、γキャリブレーションデータを演算する場合に、まず、サンプル読取りデータのグレー濃度値をスキャンして濃度値の変化点を検出し、次に、検出した変化点におけるサンプル読取りデータのグレー濃度値を、これに対応するチャートファイルのグレー濃度値に変換するような変換データを作成し、これをγキャリブレーションデータとする、というような手順で処理を行なうと、この処理は実際にはメモリに記憶されたサンプル読取りデータとチャートファイルとを参照していくという簡単な動作で行なうことができる。

【0025】また、カラーキャリブレーションデータを演算する際に、チャートファイル内のプリント装置が出力可能な範囲内にある所定の色彩、に対応した色彩データだけをサンプリングして演算に用いるようにすると、プリント装置の出力可能範囲内にある中間色の色再現性が良好となり、中間色が多用される一般的な写真などを忠実に再生することが可能になる。一方、プリント装置の出力可能範囲の外の色彩に対応するデータをサンプリングして使用した場合は、原色に近い方向へ色修正する作用が生じるため、例えばポスターのような原色を多用した原稿を色鮮やかに再生する用途に好適となる。

【0026】また、カラーキャリブレーションデータとして3×3のマトリックスフィルタを用いる場合に、これを演算する際に、マトリックスフィルタの明度成分を3色とも同一値とするための正規化処理を行うようにすると、色補正においてグレーバランスが崩れないというメリットが得られる。

【0027】

【実施例】図1は、本発明に係るデータ補正方式が適用されたカラー画像処理システムのシステム構成の一実施

例を示す。

【0028】図1に示すように、本システムはイメージスキャナ1、ホストコンピュータ3及びカラープリンタ5から構成される。イメージスキャナ1はカラーの原画像を読み取り、その画像データをホストコンピュータ3に送る機能を基本的にもつ。ホストコンピュータ3は、イメージスキャナ1から受信した画像データに対して業務アプリケーションに応じた種々の処理を施す機能、及び処理された画像データをカラープリンタ5に出力する機能を基本的にもつ。カラープリンタ5は、ホストコンピュータ3からの画像データに基づきカラーの再生画像をプリントアウトする機能をもつ。

【0029】イメージスキャナ1及びホストコンピュータ3は、上記した基本的な機能に加え、再生画像の色再現性を向上させるために本発明に従って画像データを補正するための幾つかの機能を更に有する。以下、この補正（以下、キャリブレーションという）の作業に関して詳細に説明する。

【0030】このキャリブレーション作業は大きく2つのフェイズに分けられる。第1のフェイズは、準備的な意味合いをもつものではあるが本作業の中心に位置付けられる作業であり、それは補正処理の基礎データであるγカーブテーブル及び色補正係数（マトリックスフィルタ）を演算して各々のファイルを作成しシステム内に保存するフェイズ（以下、ファイル作成フェイズという）である。第2のフェイズは、業務アプリケーションの実行中に行われる本来のデータキャリブレーションであって、保存されているγカーブテーブル及び色補正係数を用いて、スキャナ1が読取った画像データに補正を施すフェイズ（以下、キャリブレーション実行フェイズという）である。

【0031】図1には、この2つのフェイズの内のファイル作成フェイズの概略的処理流れが示されている。また、図2にはこの処理流れがフローチャートとして示されている。

【0032】このフェイズは、まずホストコンピュータ3が、予め記憶している（又は外部入力された）チャートファイル31を主記憶にロードしプリンタ5に出力することから開始される（ステップ201）。このチャートファイルとは、キャリブレーション専用特別にデザインされた画像データファイルであって、種々のグレー濃度及び種々の色彩の基準サンプルを配列して成るサンプルチャート（図4参照）を表現したものである。プリンタ5は、このチャートファイル31を受けて、サンプルチャート51をプリントアウトする（ステップ202）。このプリントアウトされたサンプルチャート51には、プリンタ5のもつ非線形の入出力特性に起因する色再現性の劣化が現れることになる。

【0033】次に、このサンプルチャート51をスキャナ1で読取り（ステップ203）、その画像データをホ

ストコンピュータ3にフィードバックする。このフィードバックされた画像データ31には、プリンタ5の入出力特性にスキャナ1の入出力特性が相乗された結果としてのデータの変形が現れることになる。尚、実際には、スキャナ1の入出力特性は殆ど線形であるため、実質的にはプリンタ5の入出力特性の非線形性がそのまま現れていると見てよく、その意味で、このキャリブレーションを以下プリンタキャリブレーションと呼ぶことにする。

【0034】続いて、ホストコンピュータ3内で、比較加工処理35が、フィードバックされた画像データ33から所定の代表的データをサンプリングし（ステップ204、205）、サンプリングしたデータを元のチャートデータファイル31内の対応するデータと比較し加工して（ステップ206、208）、γカーブテーブル及び色補正係数を演算し、それぞれのファイル37、39（以下、γカーブファイル及び色補正係数ファイルという）を作成する（ステップ207、209）。これらのファイル37、39はホストコンピュータ3内に保存されると共に、スキャナ1に送信される。スキャナ1は、このγカーブファイル37及び色補正係数ファイル39を保存する。こうして、ファイル作成フェイズが終了する。

【0035】ここで、γカーブテーブルとはグレー濃度に関するプリンタキャリブレーションを行うためのデータ変換テーブルであり、また、色補正係数とは色彩に関するプリンタキャリブレーションを行うための3×3次元のマトリックスフィルタの係数列である。この2つの情報のファイル37、39を総称して、以下、キャリブレーションデータファイルと呼ぶ。このキャリブレーションデータファイルは、実質的にプリンタ5の入出力特性の逆関数に相当するキャリブレーション内容を表わしている。

【0036】こうしてキャリブレーションデータファイル37、39が保存された以後は、スキャナ1は画像の読取りを行う度にそれらファイル37、39を用いてキャリブレーション実行フェイズを実行し、キャリブレーションした画像データをホストコンピュータ3に送る。既に述べたように、このキャリブレーションの内容は実質的にプリンタ5の入出力特性の逆関数に相当するものである。従って、キャリブレーションされた画像データをプリンタ5に送ってプリントアウトさせることにより、プリンタ5の入出力特性とこのキャリブレーションとが相殺し、結果として良好な色再現性を持った再生画像がプリントアウトできる。

【0037】以上のように、本システムでは、キャリブレーションデータファイル37、39がスキャナ1内に保存され、スキャナ1内においてプリンタキャリブレーションが実行される。そのため、ホストコンピュータ3及びプリンタ5は、業務アプリケーションの実行中、キ



ャリブレーション処理については何も意識する必要がない。その結果、本システムは、ホストコンピュータ3での業務アプリケーションプログラムの自由な変更に対応できるというメリットを有する。更に、プリンタ5は使用機種が変更されたり、複数台の中から1台を選択して使用するという使い方がされる可能性が高いが、そのような使い方に対しても、本システムによれば、プリンタキャリブレーションをプリンタ自身が行う必要がないため、対応が容易である。尚、この場合、使用可能性のあるプリンタの全機種についてのキャリブレーションデータファイルをホストコンピュータ側で保存しておき、プリンタの機種変更がある度に対応するファイルをスキャナにロードするようにすれば、フレキシビリティが一層向上する。

【0038】次に、本システムのスキャナ1の構成を説明する。

【0039】まず、スキャナ1の構成を図3のブロック図を参照して説明する。

【0040】図3において、中央演算装置101はこのスキャナ1の全体をアドレスバス115を通じて制御するものである。この中央演算装置101には、アドレスバス115及びデータバス116を介して、濃度補正部103、色補正部104、拡大縮小部105、2値化処理部106、ROM部107、画像メモリ108、モータドライバ109及びインタフェイス110が接続されている。

【0041】画像入力部102は、このスキャナ1にセットされた画像に光を照射して、CCDなどの光センサに反射光を受けることにより、画像を赤(R)、緑(G)、青(B)の3色成分に分解してデータ化するものである。

【0042】濃度補正部103は、画像入力部102から画像データを受けて濃度変換を施す。この濃度補正部103はメモリ111を有し、インタフェイス110を通じてホストコンピュータ3から与えられるγカーブファイルはこのメモリ111に保存される。濃度変換はこのγカーブファイルを用いて行われる。

【0043】色補正部104は、濃度補正された画像データを受けて色補正を施す。この色補正部はメモリ112を有し、インタフェイス110を通じてホストコンピュータ3から与えられる色補正係数ファイルはこのメモリ111に保存される。色補正はこの色補正係数ファイルを用いて行われる。

【0044】拡大縮小部105は、色補正された画像データを受けて必要に応じ拡大または縮小処理を施す。この拡大縮小処理を行うための変換情報はメモリ113に記憶されている。

【0045】2値化処理部106は、拡大縮小部105を通った画像データ(例えば24ビット)を受けて必要に応じて別の少ないビット数への変換処理を行う。この

変換処理を行うための変換情報はメモリ114に保存されている。

【0046】ROM部107は、中央演算装置101を動作させるために必要な、装置全体のタイミングの情報やインタフェイス110から入力されるコマンドを処理して中央演算装置を動作させる情報等を含んだプログラムの格納場所である。

【0047】画像メモリ108は、濃度補正部103、色補正部104、拡大縮小部105及び2値化処理部106で処理された画像データを蓄積し、これをインタフェイス110から出力されるまで保持するものである。

【0048】インタフェイス110は、ホストコンピュータ3との通信インタフェイスであって、画像データの出力、コマンドの入力、キャリブレーションデータファイルの入力等を行う。

【0049】以上の構成の下で、スキャナ1は、ファイル作成フェイズでサンプルチャート51を読取ったときには、濃度補正部103及び色補正部104での処理は行わずに、その画像データをインタフェイス110を通じてホストコンピュータ3に送る。そして、ホストコンピュータ3からキャリブレーションデータファイル37、39が送られてくると、この内γカーブファイル37はメモリ111に、また、色補正係数ファイル39はメモリ112に格納する。

【0050】一方、業務アプリケーション実行中のキャリブレーション実行フェイズでは、スキャナ1は読取った画像データに対して濃度補正部103及び色補正部104の処理を施した後、この画像データをインタフェイス110を通じてホストコンピュータ3に送る。

【0051】以上、本システムにおけるキャリブレーション作業の全体像について説明した。次に、キャリブレーション作業の中枢に位置付けられるファイル作成フェイズについて、図4以下を参照して詳細に説明する。

【0052】図4は、このフェイズの最初にプリンタ5からプリントアウトされるサンプルチャート51の構成を示す。このチャート51は、色補正係数の算出用のカラーキャリブレーションチャート511と、γカーブテーブルの算出用のγキャリブレーションチャート(グレースケールともいう)513とから構成される。γキャリブレーションチャート513は、図5に示すように、グレー(R、G、Bの階調が同一値)濃度の全階調範囲(0~255)の中から8階調間隔で選んだ33階調(0、7、15、…、239、247、255)でプリントされた矩形領域(以下、パッチという)が一方向に配列されて成るものである。尚、実際のサンプルチャート51上では、このグレースケール513はスペースの関係で2列に分けて配置される。

【0053】カラーキャリブレーションチャート511は、図6に詳細に示すように、9つの大きい正方形領域に大分割されており、更に大きい正方形領域の各々は8



1 個の小さい正方形領域（以下、パッチという）に細分割されている。9つの大きい正方形領域では、B成分が32階調間隔で9階調（0、31、…、223、255）に変化させられている。また各大きい正方形領域内では、横方向にR成分が、縦方向にG成分がそれぞれ32階調間隔で9階調（0、31、…、223、255）に変化させられている。従って、全部で729色の色彩をもつパッチからカラーキャリブレーションチャート511が構成されている。

【0054】このようなサンプルチャート51をスキャナ1で読取り、読取った画像データをホストコンピュータ3に送る。ホストコンピュータ3では、この読取った画像データからγカーブテーブル及び色補正係数を算出する。この場合、まずγカーブテーブルの算出を先に行い、その後に色補正係数を算出する。

【0055】以下に、γカーブテーブルの算出について詳細に説明する。

【0056】図7及び図8はγカーブテーブルの物理的意味を示したものである。図7は、プリンタ5がもつ入出力特性を示し、これはR、G、Bの成分によって多少の違いはあるが、共通した傾向として線形特性（ $Y=X$ ）より低出力側にカーブした非線形特性を示す。このカーブは一般にγ特性カーブと呼ばれる。

【0057】このプリンタ5のもつγ特性カーブをスキャナ3側で修正して結果的にプリントアウトされた再生画像のグレー濃度再現性を理想的なものにするためには、スキャナ3がその入出力特性として、図8に示すようなプリンタキャリブレーションγカーブ（図7のプリンタγ特性カーブの逆関数）を持てばよい。このプリンタキャリブレーションγカーブを意図的にスキャナ3の入出力特性に与えるものがγカーブテーブルである。つまり、γカーブテーブルとは、図8に示すような入出力の対応関係を記述したものである。

【0058】図9は、ホストコンピュータ3が行うプリンタキャリブレーションγカーブテーブルの算出処理の流れを詳細に示したものである。尚、図9において図2の概略フローと同一のステップには同一の参照番号を付してある。

【0059】まず、スキャナ3から入力されたサンプルチャート51の画像データの中から、γキャリブレーションチャート513のデータをサンプリングする（ステップ204）。このサンプリングとは、図10に示すように、各パッチの中の所定の中央部分の領域（図中のハッチング領域）のデータをピックアップすることである。このサンプリングの結果、33階調分のデータが得られる。各階調のデータはR、G、Bの3色の成分データより成るので、99個のデータを得ることになる。

【0060】次に、このサンプリングしたデータを基に33階調相互間のデータ補間を行って、最終的に256階調分のデータを作成する（ステップ301）。このデ

ータ補間は、一般的な線形補間法を用いて行うことができる。この補間の様子の一例を図11に示す。図11に示すように、サンプリングされた或階調のRGBデータとその次の階調のそれとを基に、両階調間に存在する7階調分RGBデータが線形補間法によって算出される。

【0061】こうして256階調分のデータが得られた後、次にこの256階調分のデータに対する正規化処理が行われる（ステップ302）。

【0062】図12にこの正規化処理の物理的意味を示す。図12の左側グラフの実線カーブはプリンタγ特性カーブ（上記256階調分のデータ）を表わしている。このγ特性カーブの1つの特徴は、階調0（純粋な黒）の近傍と階調255（純粋な白）の近傍の階調が出力不可能であることである。つまり、真黒近傍と真白近傍をプリントすることができない。正規化処理では、この出力不可能領域の内の真黒近傍領域が出力可能であるが如くに、γ特性カーブ（256階調分のデータ）を変形する。つまり、図12の左側グラフの実線カーブを高濃度（黒）方向へ拡大して、破線カーブのように変形する。

【0063】この正規化処理の変形によって、最終的に得られるプリンタキャリブレーションγカーブは図12の右側グラフの破線カーブのようになる。もし、正規化処理を行わなければ、プリンタキャリブレーションγカーブは図12の右側グラフの実線カーブのようになる。この実線のキャリブレーションγカーブは、入力の実黒近傍領域Aでは出力が全て真黒になることを意味している。これに対し正規化による破線のγカーブは、入力の実黒近傍領域Aにおいても入力階調に応じて出力階調が変化する。その結果、この破線のγカーブによるキャリブレーションを受けたデータをプリンタに与えてプリントアウトさせると、原画像の実黒近傍での階調変化がプリンタの出力可能階調範囲内の黒側エッジ近傍での階調変化として再生されることになる。つまり、真黒領域近傍のダイナミックレンジが確保されることになる。これにより、再生画像に黒ベタの不自然な領域が現れなくなり、自然な感じの再生画像が得られる。

【0064】一方、この正規化ではプリンタγ特性カーブの真白近傍領域に対しては、ダイナミックレンジを確保するような処理をせず、そのまま出力不可能領域として残してある。その理由は、原画像の例えばハイライト部分のような真白近傍領域については、再生画像においては真白（実際には用紙の地色）としておく方が見た目に自然に見え、これに階調をつけると（実際には点描を施す）その点描が目立ちかえって不自然に見えるからである。

【0065】この正規化処理は、RGBの各成分データについて例えば次の演算式を用いて行う。

【0066】

$$X' = (X - \text{Min}) * (\text{Max} / (\text{Max} - \text{Min}))$$

ここに、X' は正規化後のデータ、Xは正規化前のデー

タ、Minは正規化前のデータの最小値、Maxは正規化前のデータの最大値である。

【0067】この正規化処理の後、次に、チャートファイル31内のグレースケールのデータ（ $Y=X$ の線形特性を意味する）を主メモリにロードし（ステップ303）、このチャートファイルデータと先程正規化した読取りデータとを対照することにより、キャリブレーションテーブルを作成する（ステップ304）。

【0068】図13及び14は、このテーブル作成処理の具体例を示す。図13には、上側及び下側にそれぞれ、主メモリに展開された正規化後の読取りデータのテーブル及びチャートファイルデータ（ $Y=X$ ）のテーブルを模式的に示す。

【0069】テーブル作成処理は、読取りデータを式 $Y=X$ を中心軸にして反転させる処理を行うものである。その具体的な動作としては、まず図13の読取りデータテーブルの各欄を階調順にスキニングして、その階調値がレベルアップした時に、矢印で示すようにチャートファイルテーブルの対応する階調欄を参照する。そして、その時の読取りデータテーブルの階調値と参照したチャートファイルテーブルの階調値とを、図14に示すようなキャリブレーションカーブテーブルに、入力値及び出力値として記入する。この動作が、スキニングが読取りデータテーブルの最後の欄に達するまで続けられる。これにより効率的に、図14に示すキャリブレーションカーブテーブルが作成される。

【0070】このキャリブレーションカーブテーブルは、ホストコンピュータ3内に保存されると共に、スキヤナ1にも送信されスキヤナ1内のメモリ111に保存される。

【0071】次に、色補正係数の算出処理について説明する。色補正係数は次の様な3×3のマトリックスフィルタである。

【0072】

【数1】

$$\begin{vmatrix} k_r & k_g & k_b \\ l_r & l_g & l_b \\ m_r & m_g & m_b \end{vmatrix}$$

$$\begin{matrix} 1. & \{ R, & G, & B \} \\ 2. & \{ 191, & 63, & 63 \} \\ 3. & \{ 191, & 127, & 63 \} \\ 4. & \{ 63, & 191, & 63 \} \\ 5. & \{ 127, & 191, & 63 \} \\ 6. & \{ 191, & 191, & 63 \} \\ 7. & \{ 191, & 95, & 95 \} \\ 8. & \{ 127, & 127, & 95 \} \\ 9. & \{ 223, & 127, & 95 \} \\ 10. & \{ 191, & 95, & 95 \} \end{matrix}$$

【0080】この21色の特徴は、階調が63以上191以下の範囲に入っていることである。この範囲はプリンタ50

\*【0073】このマトリックスフィルタを通る前のデータを $R_n$ 、 $G_n$ 、 $B_n$ とし、通った後のデータを $R_m$ 、 $G_m$ 、 $B_m$ とすると、

【0074】

【数2】

$$\begin{vmatrix} k_r & k_g & k_b \\ l_r & l_g & l_b \\ m_r & m_g & m_b \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} R_n \\ G_n \\ B_n \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} R_m \\ G_m \\ B_m \end{vmatrix}$$

【0075】となる。

【0076】図15は、本システムにおける色補正係数の物理的意味を示したものである（尚、説明を簡単にするためにRとGの2色成分の2次元平面上で示し、B成分については省略してある）。図15において、実線はチャートファイル31のカラーキャリブレーションチャートのデータを示しており、破線はチャートファイル31の読取りデータ（つまり、プリンタの入出力特性による変形が加わったデータ）を示している。色補正係数は、この破線のチャート読取りデータを実線のチャートファイルデータに復旧させる働きを持つものとして算出される。従って、スキヤナがこの色補正係数を用いて原画像の読取りデータをキャリブレートすれば、そのキャリブレーションの効果とプリンタの入出力特性とが相殺して、原画像に非常に近い色彩を持った再生画像が得られることになる。

【0077】図16は、ホストコンピュータ3が行う色補正係数の算出処理の流れを示す。尚、図16において図2と同一のステップには同一の参照番号を付してある。

【0078】図16において、まずサンプルチャート51のカラーキャリブレーションチャート511の読取りデータ中から、以下のような21色のデータがサンプリングされる（ステップ205）。尚、この21色のサンプルチャート51内でのパッチ位置は図4に示されている。

【0079】

【表1】

$$\begin{matrix} 11. & \{ R, & G, & B \} \\ 12. & \{ 191, & 63, & 127 \} \\ 13. & \{ 127, & 127, & 127 \} \\ 14. & \{ 191, & 127, & 127 \} \\ 15. & \{ 63, & 191, & 127 \} \\ 16. & \{ 127, & 191, & 127 \} \\ 17. & \{ 191, & 191, & 127 \} \\ 18. & \{ 191, & 63, & 191 \} \\ 19. & \{ 63, & 191, & 191 \} \\ 20. & \{ 127, & 191, & 191 \} \\ 21. & \{ 191, & 191, & 191 \} \end{matrix}$$

タ5の出力可能範囲に収るものである。つまり、プリンタの出力可能範囲内からデータをサンプリングしてい

る。その理由は、プリンタの出力可能範囲内で忠実な色再現性が得られるようにするためである。つまり、原色（プリンタの出力可能範囲外）ではなく中間調の色彩の色再現性を良好にするためである。これにより、中間調の色彩が多くを占める一般的な写真のような原画像に対しては良好な色再現性が保証される。

【0081】一方、人が描いたポスターのような原色が多く使われる原画像に関しては、再生画像において原色をできるだけ鮮やかに発色させたいという要求がある。このような要求を満たすためには、プリンタの出力可能範囲外の原色近傍領域からデータをサンプリングする必要がある。従って、出力可能範囲外からのサンプリングを行うモードも本実施例に追加しておけば、上記2つの要求をそれぞれ満たすような2種類の色補正係数が得られ、これを用途に応じて選択的に使用できるようになるため、使い勝手が向上するので望ましい。

【0082】さて、上記サンプリングでは、上記21色の読取りデータの中から図10に示したようなパッチの中央部分のデータだけが抽出される。各色についてRG\*

\* Bの3色のデータがあるため合計で63個のデータが得られることになる。

【0083】次に、このサンプリングした読取りデータに対し、先に求めた $\gamma$ カーブテーブルを用いて $\gamma$ 特性のキャリブレーションを施す（ステップ207、401）。次に、 $\gamma$ キャリブレートされた読取りデータから色補正係数を算出する（ステップ402）。この色補正係数の算出は、チャートファイル31のカラーキャリブレーションチャートのデータと、対応する読取りデータとの間の誤差が最小になるように最小2乗法を用いて以下のように行う。

【0084】即ち、上記21色分の読取りデータを（Rgi、Ggi、Bgi）（ $i=1, \dots, 21$ ）とし、チャートファイル内の対応する21色分のデータを（Rsi、Gsi、Bsi）（ $i=1, \dots, 21$ ）としたとき、両データ間のR、G、B成分毎の平均2乗誤差、つまり、

【0085】

【数3】

$$\sqrt{\sum_{i=1}^{21} (Rsi - Rgi)^2} \quad \sqrt{\sum_{i=1}^{21} (Gsi - Ggi)^2} \quad \sqrt{\sum_{i=1}^{21} (Bsi - Bgi)^2}$$

【0086】が最小になるように、色補正係数を決定する。

※より行う。

【0088】

【0087】係数の決定は、以下の方程式を解くことに※

【数4】

$$\begin{vmatrix} \sum (R_g^2) & \sum (R_g G_g) & \sum (R_g B_g) \\ \sum (R_g G_g) & \sum (G_g^2) & \sum (G_g B_g) \\ \sum (R_g B_g) & \sum (G_g B_g) & \sum (B_g^2) \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} k_r & l_r & m_r \\ k_g & l_g & m_g \\ k_b & l_b & m_b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \sum (R_s R_g) & \sum (G_s R_g) & \sum (B_s R_g) \\ \sum (R_s G_g) & \sum (G_s G_g) & \sum (B_s G_g) \\ \sum (R_s B_g) & \sum (G_s B_g) & \sum (B_s B_g) \end{vmatrix}$$

ここに、 $\sum_{i=1}^{21}$ は $\sum_{i=1}^{21}$ の略、Rs、Gs、Bs、Rg、Gg、BgはRsi、Gsi、Bsi、Rgi、Ggi、Bgiの略。

【0089】つまり、次の式を演算することにより色補正係数を求める。

★【0090】

★【数5】

19

20

$$\begin{vmatrix} k_r & k_g & k_b \\ l_r & l_g & l_b \\ m_r & m_g & m_b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \Sigma (R_g^2) & \Sigma (R_g G_g) & \Sigma (R_g B_g) \\ \Sigma (R_g G_g) & \Sigma (G_g^2) & \Sigma (G_g B_g) \\ \Sigma (R_g B_g) & \Sigma (G_g B_g) & \Sigma (B_g^2) \end{vmatrix}^{-1} \\
 * \begin{vmatrix} \Sigma (R_s R_g) & \Sigma (G_s R_g) & \Sigma (B_s R_g) \\ \Sigma (R_s G_g) & \Sigma (G_s G_g) & \Sigma (B_s G_g) \\ \Sigma (R_s B_g) & \Sigma (G_s B_g) & \Sigma (B_s B_g) \end{vmatrix}^T$$

【0091】ここに、 $-1$ は逆行列、 $T$ は転置行列を意味する。

【0092】こうして求めた色補正係数をテンポラリ色補正係数と呼ぶ。次に、このテンポラリ色補正係数に対して正規化処理を施す(ステップ403)。この正規化処理は、テンポラリ色補正係数の明度成分である各行の和( $k_r + k_g + k_b$ ) ( $l_r + l_g + l_b$ ) ( $m_r + m_g + m_b$ ) が同一値( $=1$ )になるように、テンポラリ色補正係数を修正するものである。具体的には、 $k$ 行の係数 $k_r$ 、 $k_g$ 、 $k_b$ を $k$ 行の和( $k_r + k_g + k_b$ )で除算し、 $l$ 行の係数 $l_r$ 、 $l_g$ 、 $l_b$ を $l$ 行の和( $l_r + l_g + l_b$ )で除算し、 $m$ 行の係数 $m_r$ 、 $m_g$ 、 $m_b$ を $m$ 行の和( $m_r + m_g + m_b$ )で除算するのである。

【0093】この正規化処理により、グレーバランスが崩れなくなるという効果が得られる。即ち、グレーを示す読取りデータ( $R$ 、 $G$ 、 $B$ の階調値が同一)に対して色補正係数を乗じた場合(数2参照)、もし、テンポラリ色補正係数をそのまま用いると、各行の和(明度成分)が異なっているのが通常であるため、乗算後のデータは $R$ 、 $G$ 、 $B$ の階調値が異なることになり、グレー(無彩色)ではなくなる。これに対し、上記の正規化をした色補正係数を用いれば、その各行の和が1であるため、色補正係数乗算後のデータもグレーを示すことになり、グレーバランスが維持される。

【0094】以上のようにして正規化された色補正係数は、最終的な色補正係数としてホストコンピュータ3内に保存されると共に、スキャナ1にも送信されスキャナ内のメモリ112に保存される。

【0095】以上、本発明の好適な一実施例を説明したが、本発明はこの実施例にのみ限定されるわけではなく、その要旨を逸脱することなく他の種々の態様でも実\* 50

\* 施することが可能である。例えば、本発明は複写装置やファクシミリ通信システムにおいても実施することができる。

【0096】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カラー画像処理システムにおいて、画像読取装置とプリント装置との間に入出力特性の相違があっても、高い色再現性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るデータ補正方式が適用されたカラー画像処理システムのシステム構成の一実施例を示すブロック図。

【図2】ファイル作成フェイズの処理流れを示すフローチャート。

【図3】イメージスキャナの構成を示すブロック図。

【図4】サンプルチャートの構成例を示す図。

【図5】サンプルチャート内の $\gamma$ キャリブレーションチャートの構成を示す図。

【図6】サンプルチャート内のカラーキャリブレーションチャートの構成を示す図。

【図7】プリンタの入出力特性を示す図。

【図8】プリンタキャリブレーション $\gamma$ カーブ(図7のプリンタ $\gamma$ 特性カーブの逆関数)を示す図。

【図9】プリンタキャリブレーション $\gamma$ カーブテーブルの算出処理の流れを示すフローチャート。

【図10】サンプルチャートの各パッチからデータをピックアップする位置を示す図。

【図11】 $\gamma$ カーブテーブルの算出処理において行なう線形補間法によるデータ補間の様子の一例を示す図。

【図12】 $\gamma$ カーブテーブルの算出処理において行なう正規化処理の物理的意味を示す図。

【図13】主メモリに展開された正規化後の読取りデー

21

22

タのテーブル及びチャートファイルデータのテーブルを模式的に示す図。

【図 14】 キャリブレーションγカーブテーブルを示す図。

【図 15】 色補正係数の物理的意味を示す図。

【図 16】 色補正係数の算出処理の流れを示すフローチャート。

【符号の説明】

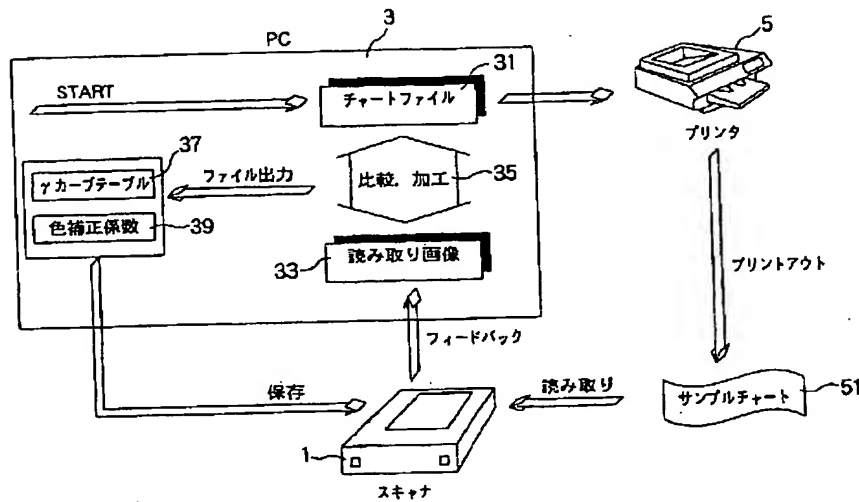
1 イメージスキャナ

\* 3 パーソナルコンピュータ  
5 プリンタ  
31 チャートファイル  
33 読取り画像  
35 比較、加工処理  
37 γカーブテーブル  
39 色補正係数  
51 サンプルチャート

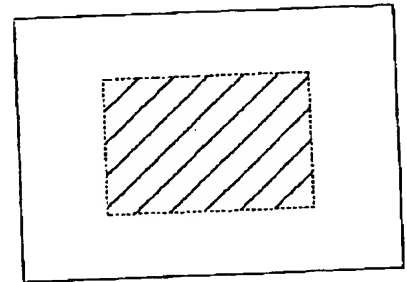
\*

10

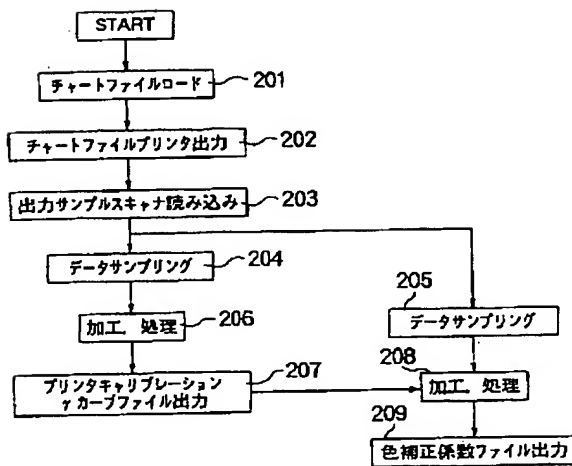
【図 1】



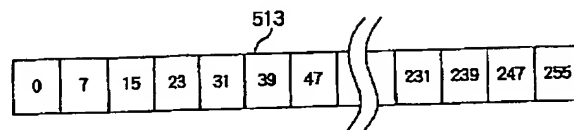
【図 10】



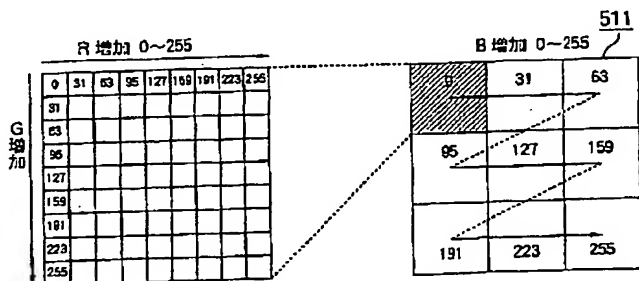
【図 2】



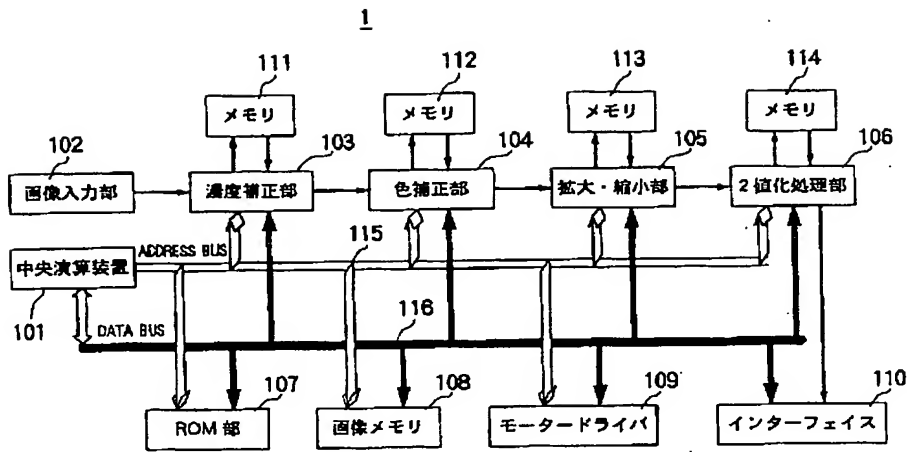
【図 5】



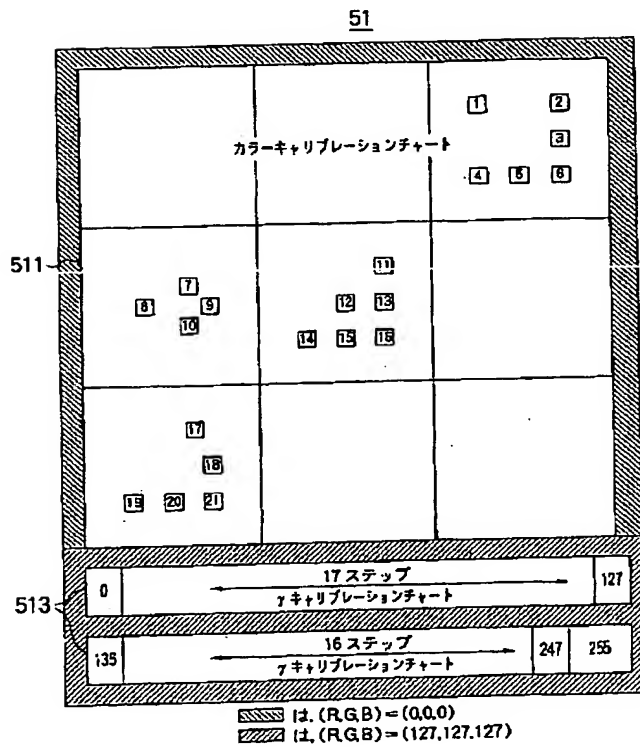
【図 6】



【図3】



【図4】

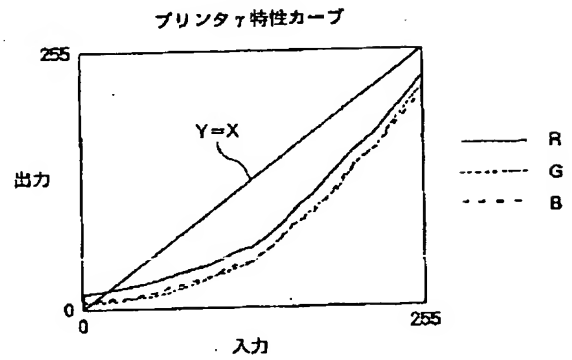


【図14】

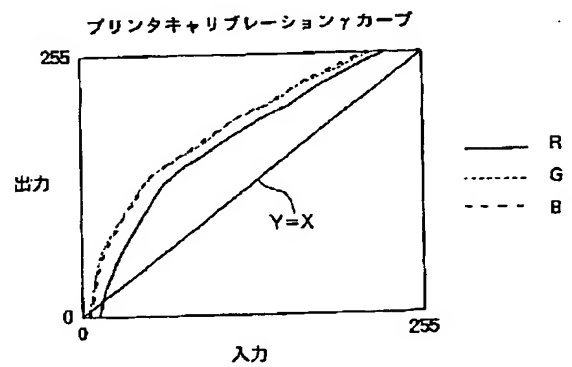
プリンタキャリブレーションカーブファイル(テーブル)

入力	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-----	255
出力	0	7	17	20	24	28	32	36	42	57	-----	255

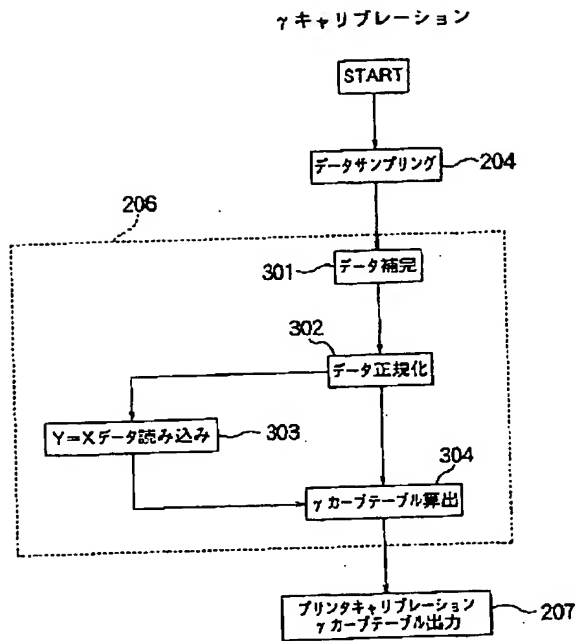
【図7】



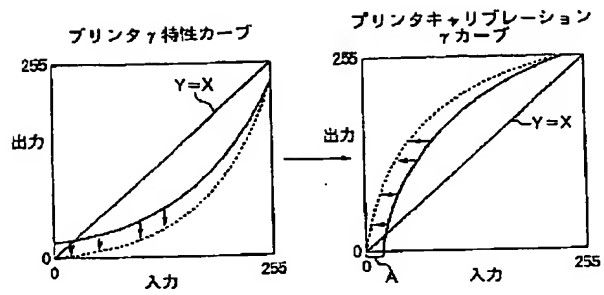
【図8】



【図 9】

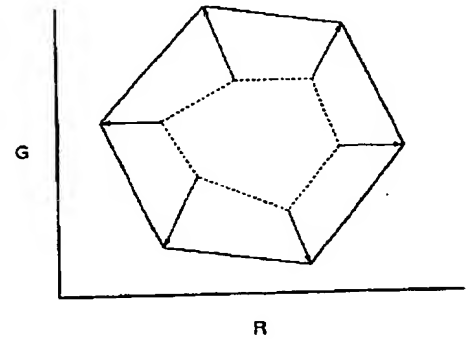


【図 12】



【図 15】

読み取りデータ  
—— チャートファイル  
データ



【図 11】

データサンプリング後

チャートファイルデータ	R,G,B	0	7	15	23	31	39	47	55	63	71	.....	255
サンプルチャート読み取りデータ	R	17	18	18	20	22	24	25	28	30	34	.....	250
	G	16	17	17	18	19	21	22	25	27	30	.....	236
	B	16	17	18	19	20	22	23	28	28	31	.....	230

8~14 を線型補完で算出

線型補完後

チャートファイルデータ	R,G,B	...	7	8	9	10	11	12	13	14	15	.....	255
サンプルチャート読み取りデータ	R	...	18	18	18	18	18	18	18	18	18	.....	250
	G	...	17	17	17	17	17	17	17	17	17	.....	236
	B	...	17	17	17	17	18	18	18	18	18	.....	230

【図 13】

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
3	3	3	3	4	4	4	4	5	5
5	5	6	6	8	6	7	7	7	7
7	7	8	8	8	8	8	9	9	9
									..... 250

グレースケール  
読み取りデータ

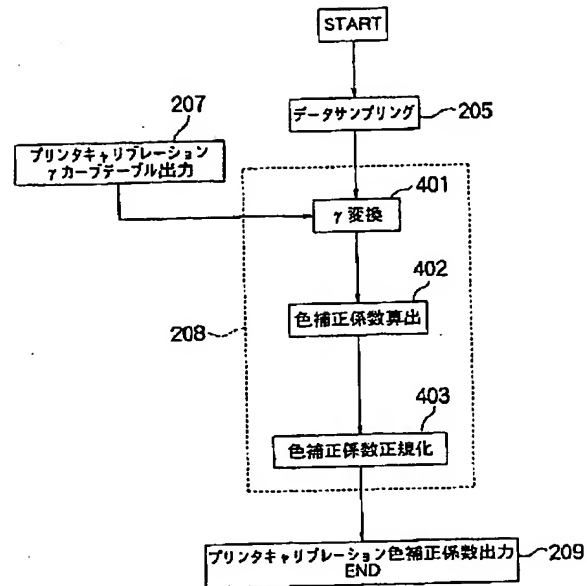
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
									..... 255

チャートファイル  
のグレースケール  
データ



【図 1 6】

## カラーキャリブレーション



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

H O 4 N 1/46

技術表示箇所

B

【公報種別】特許法第 1 7 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 1 3 年 1 1 月 2 日 ( 2 0 0 1 . 1 1 . 2 )

【公開番号】特開平 7 - 2 5 4 9 8 8

【公開日】平成 7 年 1 0 月 3 日 ( 1 9 9 5 . 1 0 . 3 )

【年通号数】公開特許公報 7 - 2 5 5 0

【出願番号】特願平 6 - 4 4 1 4 3

【国際特許分類第 7 版】

H04N 1/407

G06T 5/00

H04N 1/52

【 F I 】

H04N 1/40 101 E

G06F 15/68 310 A

H04N 1/46 B

【手続補正書】

【提出日】平成 1 3 年 2 月 1 9 日 ( 2 0 0 1 . 2 . 1 9 )

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1】 カラー画像読取り装置とカラープリント装置とを有するカラー画像処理システムのためのデータ補正方式において、

所定のチャートファイルを前記プリント装置に与えてサンプルチャートをプリントアウトさせるチャート出力手段と、

前記読取り装置が前記サンプルチャートを読取ったサンプル読取りデータに基づき、前記サンプル読取りデータを前記チャートファイルの対応するデータに補正できるようなキャリブレーションデータを演算するキャリブレーションデータ演算手段と、

前記キャリブレーションデータを用いて、前記プリント装置に与えられるべきプリント対象データの補正を行うキャリブレーション手段と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方式。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1 0

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1 0】 カラー画像読取り装置とカラープリント装置とを有するカラー画像処理システムのためのデータ補正方法において、

所定のチャートファイルを前記プリント装置に与えてサンプルチャートをプリントアウトさせる過程と、

前記読取り装置が前記サンプルチャートを読取ったサンプル読取りデータに基づき、前記サンプル読取りデータを前記チャートファイルの対応するデータに補正できるようなキャリブレーションデータを演算する過程と、前記キャリブレーションデータを用いて、前記プリント装置に与えられるべきプリント対象データの補正を行う過程と、を含むことを特徴とするカラー画像処理システムのデータ補正方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1 1】 カラー画像読取り装置とカラープリント装置とを有するカラー画像処理システムであって、所定のチャートファイルを前記プリント装置に与えてサンプルチャートをプリントアウトさせ、前記読取り装置で前記サンプルチャートを読取り、これによって得たサンプル読取りデータを前記チャートファイルの対応するデータに補正できるようなキャリブレーションデータを演算するキャリブレーションデータ演算手段と、前記キャリブレーションデータ演算手段で得た前記キャリブレーションデータを記憶するキャリブレーションデータ記憶手段と、前記キャリブレーションデータを用いて、前記プリント装置に与えられるべきプリント対象データの補正を行うキャリブレーション手段と、を備えることを特徴とするカラー画像処理システム。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1 2】、請求項 1 1 記載のカラー画像処理システムにおいて、

前記カラー画像読取り装置が、前記キャリブレーションデータ記憶手段と、前記キャリブレーション手段とを有

し、

入力データに対して、前記キャリブレーションデータを用いて前記プリント装置に出力するプリント対象データの補正を行い、該補正データを出力することを特徴とするカラー画像処理システム。